

Энгельсский технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.»

Кафедра «Технология и оборудование химических, нефтегазовых
и пищевых производств»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине

Б.1.1.34 «Экологические проблемы химической технологии»

направления подготовки

18.03.01 «Химическая технология»

профиль 4

«Технология химических и нефтегазовых производств»

Формы обучения: очная, заочная

Объем дисциплины:

в зачетных единицах: 2 з.е.

в академических часах: 72 ак.ч.

Рабочая программа по дисциплине «Экологические проблемы химической технологии» направления подготовки 18.03.01 «Химическая технология», профиль 4 «Технология химических и нефтегазовых производств» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования 18.03.01 «Химическая технология», утвержденным приказом Минобрнауки России 7 августа 2020 г. № 922.

Рабочая программа:

обсуждена и рекомендована к утверждению решением кафедры «Технология и оборудование химических, нефтегазовых и пищевых производств» от «06» июня 2024 г., протокол № 13.

Заведующий кафедрой  / Левкина Н.Л./
подпись Ф.И.О.

одобрена на заседании УМКН от «14» июня 2024 г., протокол №5.

Председатель УМКН  / Левкина Н.Л./
подпись Ф.И.О.

1. Цели и задачи дисциплины

Цель преподавания дисциплины: обобщение и освоение практического опыта по решению экологических проблем на предприятиях химической и нефтегазовой отрасли.

Задачи изучения дисциплины:

1. проанализировать основные источники загрязнения окружающей природной среды (ОПС) химической и нефтегазовой технологии;
2. ознакомиться с методами утилизации отходов, очистки отходящих газов и сточных вод в процессе предприятий химической и нефтегазовой промышленности;
3. рассмотреть принципы создания экологически безопасных технологий на предприятиях химической и нефтегазовой отрасли, а также экономические механизмы природопользования данных производств.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Экологические проблемы химической технологии» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)».

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины направлено на формирование следующей компетенции:

ОПК-3 Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом законодательства Российской Федерации, в том числе в области экономики и экологии.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции (составляющей компетенции)	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-3. Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом законодательства Российской Федерации, в том числе в области экономики и экологии	ИД-2 _{ОПК-3} Способен решать экологические проблемы на предприятиях химической и нефтегазовой отрасли в соответствии с требованиями действующего законодательства Российской Федерации в области охраны окружающей среды.	<p>Знать: основные источники загрязнения окружающей природной среды на химических и нефтегазовых предприятиях, основные способы и аппаратное оформление процессов очистки воздуха, сточных вод, а также принципы вторичной переработки отходов нефтехимической технологии; конструкционные особенности очистного оборудования.</p> <p>Уметь: находить места образования загрязнителей и понимая их специфику и химическую природу предложить эффективную схему снижения количества загрязняющих потоков или их полное устранение.</p> <p>Владеть: нормативно-технической информацией в сфере природоохранной деятельности, принципами нормирования объемов загрязняющих веществ с учетом действующего законодательства Российской Федерации в области экологии.</p>

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

очная форма обучения

Вид учебной деятельности	ак. часов	
	Всего	по семестрам
		8 семестр
1. Аудиторные занятия, часов всего, в том числе:	33	33
• занятия лекционного типа,	11	11
• занятия семинарского типа:		
практические занятия	22	22
лабораторные занятия		16
в том числе занятия в форме практической подготовки		
2. Самостоятельная работа студентов, всего	39	39
– курсовая работа (проект) (отсутствует – / при наличии +)	-	-
– расчетно-графическая работа (отсутствует – / при наличии +)	-	-
3. Промежуточная аттестация: экзамен, зачет с оценкой, зачет	зачет	зачет
Объем дисциплины в зачетных единицах	2	2
Объем дисциплины в акад. часах	72	72

заочная форма обучения

Вид учебной деятельности	Заочная форма обучения (акад. часов)	
	Всего	по семестрам
		9 семестр
1. Аудиторные занятия, часов всего, в том числе:	10	10
• занятия лекционного типа,	6	4
• занятия семинарского типа:		
практические занятия	4	4
лабораторные занятия		
в том числе занятия в форме практической подготовки		
2. Самостоятельная работа студентов, всего	62	62
– курсовая работа (проект) (отсутствует – / при наличии +)	-	-
– расчетно-графическая работа (отсутствует – / при наличии +)	-	-
– контрольная работа (отсутствует – / при наличии +)	+	+
3. Промежуточная аттестация: экзамен, зачет с оценкой, зачет	зачет	зачет
ИТОГО:	ак. часов	72
Общая трудоемкость	зач. ед.	2

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием количества академических часов и видов учебных занятий

5.1. Содержание дисциплины

Тема 1. Введение в дисциплину

Общие сведения об экологической опасности предприятий химической и нефтегазовой промышленности. Актуальность изучения вопросов экологии в профессиональной деятельности. Цель и задачи дисциплины, термины и определения. Загрязнение окружающей среды продуктами технологии нефтехимического и органического синтеза: анализ воздушной среды, оценка сточных вод, твердые отходы химической промышленности и их классификация.

Тема 2. Экологическое законодательство РФ на предприятиях химической промышленности и нефтегазовой

Понятие экологического право, глобальный, региональный, локальный уровни экологического менеджмента. Обеспечение экологической безопасности. Контроль экологической безопасности. Понятие экологического контроля. Виды экологического контроля. Принципы государственного экологического контроля. Формы контроля экологической безопасности. Документация предприятия по охране окружающей среды.

Тема 3. Мониторинг окружающей среды на современных химических и нефтегазовых производствах

Понятие и цель экологического мониторинга. Организация и классификация системы мониторинга окружающей среды (ОС). Взаимосвязь промышленного производства с окружающей природной средой. Экологическая оценка химических производств. Международное сотрудничество в области охраны окружающей природной среды. Критерий глубины переработки сырья. Критерий экологичности технологического процесса. Интегральный критерий эффективности технологического процесса. Методы контроля качества окружающей среды. Методы измерений и расчетов нормативных параметров качества среды. ПДКс.с., ПДКр.з., ОБУВ и др.

Тема 4. Технологии защиты и принципы создания безотходных технологии на предприятиях химической и нефтегазовой отрасли

Технологии очистка и переработка газообразных промышленных отходов. Механическое пылеулавливание и пористые фильтры. Очистка и переработка газообразных промышленных отходов. Электрофильтры и «мокрое» пылеулавливание. Аппаратурное оформление процессов и конструктивные особенности оборудования. Очистка промышленных стоков. Классификация методов очистки. Условия приема сточных вод в систему канализации.

5.2. Разделы, темы дисциплины и виды занятий

очная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Виды занятий, включая самостоятельную работу студентов (в акад. часах)			Код индикатора достижения компетенции
		занятия лекционного типа	занятия семинарского типа / из них в форме практической подготовки	самостоятельная работа	
1.	Тема 1. Введение в дисциплину	2	2	9	ИД-1опк-3
2.	Тема 2. Экологическое законодательство РФ на предприятиях химической промышленности и нефтегазовой	2	4	10	ИД-1опк-3
3.	Тема 3. Мониторинг окружающей среды на современных химических и нефтегазовых производств	3	6	10	ИД-1опк-3
4.	Тема 4. Технологии защиты и принципы создания безотходных технологии на предприятиях химической и нефтегазовой отрасли	4	10	10	ИД-1опк-3
	Итого	11	22	39	

заочная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Виды занятий, включая самостоятельную работу студентов (в акад. часах)			Код индикатора достижения компетенции
		занятия лекционного типа	занятия семинарского типа / из них в форме практической подготовки	самостоятельная работа	
1.	Тема 1. Введение в дисциплину	1		6	ИД-1опк-5
2.	Тема 2. Экологическое законодательство РФ на предприятиях химической промышленности и нефтегазовой	1		16	ИД-1опк-5

3.	Тема 3. Мониторинг окружающей среды на современных химических и нефтегазовых производств	2	2	20	ИД-1опк-5
4.	Тема 4. Технологии защиты и принципы создания безотходных технологии на предприятиях химической и нефтегазовой отрасли	2	2	20	ИД-1опк-5
Итого		6	4	62	

5.2. Перечень практических занятий

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Наименование практического занятия	Объем дисциплины в акад. часах	
			очная форма обучения	заочная форма обучения
1.	Тема 1. Введение в дисциплину	Ранжирование химических производств по экологическому риску	2	
2.	Тема 2. Экологическое законодательство РФ на предприятиях химической промышленности и нефтегазовой	Составление и оформление паспорта безопасности химической и нефтегазовой продукции	4	
3.	Тема 3. Мониторинг окружающей среды на современных химических и нефтегазовых производств	Идентификация загрязнений воздушной среды на предприятиях органического синтеза. Нормирование загрязняющих веществ на соответствие с действующим законодательством	4	2
4.	Тема 4. Технологии защиты и принципы создания безотходных технологии на предприятиях химической и нефтегазовой отрасли	Критерии отнесения опасных токсичных отходов химической и нефтегазовой промышленности к классам опасности для окружающей природной среды	6	2
Итого			16	4

5.3. Перечень лабораторных работ

Лабораторные работы не предусмотрены

5.4. Задания для самостоятельной работы студентов

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Задания, вопросы, для самостоятельного изучения (задания)	Объем дисциплины в акад. часах	
			очная форма обучения	заочная форма обучения
1.	Тема 1. Введение в дисциплину	Охрана окружающей среды в технологии нефтехимического синтеза, оборудование и схемы процесса. Рассмотреть на конкретных примерах в процессе гидроочистки дизельного топлива	9	6
2.	Тема 2. Экологическое законодательство РФ на предприятиях химической промышленности и нефтегазовой	Показатели, по которым в РФ оценивается экологическая безопасность на установках изомеризации.	10	16
3.	Тема 3. Мониторинг окружающей среды современных химических и нефтегазовых производств	Достоинства и недостатки процессов алкилирования с точки зрения их экологической безопасности. Технология каталитического крекинга: продукты, условия проведения процесса и типы оборудования для защиты окружающей среды, технологические стадии процесса, основные схемы и их экологическая оценка	10	20
4.	Тема 4. Технологии защиты и принципы создания безотходных технологии на предприятиях	Проблема использования воды в химической промышленности. Вода как важнейший компонент в химическом производстве. Проблема выбора источников водоснабжения	10	20

химической и нефтегазовой отрасли	химических производств. Основные показатели качества воды. Проблема промышленной водоподготовки. Актуальные проблемы защиты от коррозии. Проблема рационального конструирования изделий и металлических материалов. Изменение свойств коррозионной среды. Возможность применения анодных и катодных ингибиторов. Электрохимическая защита, применение защитных покрытий и консервация применение некоторых видов металлических и неметаллических покрытий: конверсионные покрытия, силикатные эмали, портландцементные покрытия, лакокрасочные покрытия и пр.		
Итого		39	62

Контроль за выполнением СРС осуществляется путем включения соответствующих вопросов в задания по проведению текущего и выходного контроля (модули, тесты).

6. Расчетно-графическая работа

Расчетно-графическая работа не предусмотрена

7. Курсовая работа

Курсовая работа не предусмотрена

8. Курсовой проект

Курсовой проект не предусмотрен

9. Контрольная работа

Контрольная работа предусмотрена для студентов заочной формы обучения.

Тема 1. Введение в дисциплину

1. Экономические и социальные проблемы охраны окружающей среды
2. Химическое и теплофизическое загрязнение окружающей среды и прогноз ситуации на предприятиях нефтехимического органического синтеза

3. Среди терминов, используемых в управлении природоохранной деятельностью, основными являются понятия: «экологический маркетинг», «экологическое страхование», «экологический мониторинг», «экологическое право», дайте определение каждого во взаимосвязи с предприятиями, связанными с химической технологии органического синтеза.

4. Экологические потребности человека и экологические законы жизни

5. Что понимают под безотходной технологической системой и каковы основные принципы создания безотходной технологии?

6. Источники воздействия на окружающую среду на предприятиях нефтехимического органического синтеза

7. Современная структура экологии как комплекс научных дисциплин, изучающий основные закономерности системы «человек-окружающая среда» от прикладной экологии до промышленных экологических проблем, изучающую систему «нефтеперерабатывающее предприятие – окружающая среда».

8. Международное сотрудничество России по вопросам охраны ОПС и рационального природопользования.

Тема 2. Экологическое законодательство РФ на предприятиях химической промышленности и нефтегазовой

1. Органы экологического управления на предприятии полимерных материалов, их функции и задачи

2. Какие виды ответственность предусмотрены законодательством РФ за экологические нарушения на нефтехимических предприятиях

3. Назовите какие административно-контрольные инструменты экоуправления предусмотрены.

4. Какие меры предусмотрены для формирования и реализации международной и государственной политики в области промышленного природопользования.

5. Назовите основные экологические проблемы предприятия переработки нефтеперерабатывающее предприятие – и пути их решения.

6. Система экологического менеджмента на предприятиях органического синтеза.

7. Экологические требования при проектировании, строительстве и эксплуатации промышленных объектов.

8. Экологический паспорт предприятия

Тема 3. Мониторинг окружающей среды на современных химических и нефтегазовых производствах

1. Основные источники загрязнения, их классификация

2. Нормирование загрязнений. Понятие о ПДК и его видах, ПДВ

3. Загрязнение воздушной среды на нефтеперерабатывающих предприятиях

4. Проблемы загрязнения почвенных экосистем

5. Основные проблемы гидросферы

6. Назовите виды нормативов качества ОС, приведите примеры.

7. Нормирование загрязнений (выбросов, сбросов и твердых отходов) на предприятиях химической и нефтегазовой технологии.

Тема 4. Технологии защиты и принципы создания безотходных технологии на предприятиях химической и нефтегазовой отрасли

1. Методы и средства нейтрализации вредных воздействий.
2. Методы охраны атмосферы от химических загрязнений
3. Совершенствование технологических схем, уменьшение числа технологических операций. Примеры эффективной технологии при изменении технологических принципов. Перспективные физико-химические методы контроля загрязнений ОПС.

4. Назовите ряд специфических инструментов и рычагов, правовой защиты и регулирования системы охраны ОС и управления природопользованием.

5. Как осуществляется экологическая стандартизация в РФ на предприятиях полимерных материалов.

6. Факторы окружающей среды, токсичность и канцерогенность веществ.

7. Методы переработки твердых производственных отходов.

8. Способы защиты гидросферы от загрязнений сточными водами химических и нефтегазовых производств.

10. Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации

Оценивание результатов обучения по дисциплине и уровня сформированности компетенций (части компетенции) осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации в соответствии с Фондом оценочных средств.

Для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины Б.1.1.34 «Экологические проблемы химической технологии» проводится текущий контроль знаний: в форме устного отчета по практическим работам; в форме письменного задания по вопросам модуля. Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины осуществляется в виде зачета.

Процедура оценивания знаний, умений, навыков по дисциплине Б.1.1.34 «Экологические проблемы химической технологии» включает учет успешности выполнения практических работ, самостоятельной работы, тестовых заданий и сдачу зачета.

Практические работы считаются успешно выполненными в случае предоставления в конце занятия отчета (протокола), включающего тему, ход работы, соответствующие рисунки и подписи (при наличии), и защите лабораторного занятия - ответе на вопросы по теме работы. Шкала оценивания - «зачтено / не зачтено». «Зачтено» за лабораторную работу ставится в случае, если она полностью правильно выполнена, при этом обучающимся показано свободное владение материалом по дисциплине. «Не зачтено» ставится в случае, если работа выполнена с грубыми ошибками и при отчете допускались неправильные ответы, тогда она возвращается студенту на доработку и затем вновь сдаётся на проверку преподавателю, до успешного ее выполнения и защиты.

Контроль за выполнением СРС осуществляется путем включения соответствующих вопросов в задания по проведению текущего и выходного контроля (модули, тесты) и является допуском к зачету.

Темы рефератов выбираются с учетом темы работ ВКР. Содержание реферата соответствует содержанию раздела в ВКР «Экологическое обоснование предлагаемой технологии», который включает: введение, экологическую характеристику объекта (изучаемая технология в ВКР), экологическую характеристику загрязнителей, количественную оценку степени экологического совершенства технического процесса и методы по обезвреживанию газообразных загрязнителей, сточных вод и твердых отходов. Оценивание рефератов проводится по принципу «зачтено» / «не зачтено». «Зачтено» выставляется в случае, если реферат/доклада оформлен в соответствии с критериями:

- правильность оформления реферата (титульная страница, оглавление и оформление источников);
- уровень раскрытия темы реферата / проработанность темы;
- структурированность материала;
- количество использованных литературных источников.

В случае, если какой-либо из критериев не выполнен, реферат возвращается на доработку.

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины осуществляется в виде зачета. Зачет сдается устно, по билетам, в которых представлено 2 вопроса из перечня «Вопросы к зачету». Оценивание проводится по форме «зачет/незачет».

По итогам семестра студенты получают:

зачет/незачет	Описание
Зачтено	ответы на вопросы логичные, глубокое знание профессиональных терминов, понятий, категорий, концепций и теорий; очевидны содержательные межпредметные связи; представлена развернутая аргументация выдвигаемых положений, приводятся убедительные примеры; обнаруживается аналитический подход в освещении различных концепций; делаются содержательные выводы, демонстрируется знание специальной литературы в рамках учебного курса и дополнительных источников информации.
Не зачтено	в ответах недостаточно раскрыты профессиональные понятия, категории, концепции, теории; наблюдается стремление подменить научное обоснование проблем рассуждениями обыденно-повседневного бытового характера; присутствует ряд серьезных неточностей; выводы поверхностные или отсутствуют.

Текущий контроль освоения дисциплины ВОПРОСЫ К МОДУЛЮ 1

1. Какие меры предусмотрены для формирования и реализации международной и государственной политики в области промышленного природопользования
2. Экономические и социальные проблемы охраны окружающей среды
3. Химическое и теплофизическое загрязнение окружающей среды и прогноз ситуации на предприятиях нефтехимического органического синтеза
4. Основные экологические проблемы предприятий органического синтеза
5. Экологические потребности человека и экологические законы жизни
6. Что понимают под безотходной технологической системой и каковы основные принципы создания безотходной технологии?

7. Источники воздействия на окружающую среду на предприятиях нефтехимического органического синтеза
8. Современная структура экологии как комплекс научных дисциплин, изучающий основные закономерности системы «человек-окружающая среда» от прикладной экологии до промышленных экологических проблем, изучающую систему «нефтеперерабатывающее предприятие – окружающая среда».
9. Основные источники загрязнения, их классификация
10. Нормирование загрязнений. Понятие о ПДК и его видах, ПДВ
11. Загрязнение воздушной среды на нефтеперерабатывающих предприятиях
12. Проблемы загрязнения почвенных экосистем
13. Основные проблемы гидросферы
14. Методы и средства нейтрализации вредных воздействий

ВОПРОСЫ К МОДУЛЮ №2

1. Назовите основные экологические проблемы предприятия переработки нефтеперерабатывающее предприятие – и пути их решения
2. Система экологического менеджмента на предприятиях органического синтеза.
3. Экологические требования при проектировании, строительстве и эксплуатации промышленных объектов.
4. Экологический паспорт предприятия
5. Методы охраны атмосферы от химических загрязнений
6. Международное сотрудничество России по вопросам охраны ОПС и рационального природопользования.
7. Назовите ряд специфических инструментов и рычагов, правовой защиты и регулирования системы охраны ОС и управления природопользованием
8. Среди терминов, используемых в управлении природоохранной деятельностью, основными являются понятия: «экологический маркетинг», «экологическое страхование», «экологический мониторинг», «экологическое право», дайте определение каждого во взаимосвязи с предприятиями, связанными с химической технологии органического синтеза.
9. Органы экологического управления на предприятии полимерных материалов, их функции и задачи
10. Какие виды ответственность предусмотрены законодательством РФ за экологические нарушения на нефтехимических предприятиях
11. Назовите какие административно-контрольные инструменты экоуправления предусмотрены.
12. Совершенствование технологических схем, уменьшение числа технологических операций. Примеры эффективной технологии при изменении технологических принципов. Перспективные физико-химические методы контроля загрязнений ОПС.
13. Как осуществляется экологическая стандартизация в РФ на предприятиях полимерных материалов.
14. Назовите виды нормативов качества ОС, приведите примеры.
15. Нормирование загрязнений (выбросов, сбросов и твердых отходов) на предприятиях химической технологии органического синтеза.

Темы рефератов (раздел ВКР

«Экологическое обоснование предлагаемой технологии»)

1. Экологическая экспертиза технологии риформинга с целью увеличения выхода стабильного катализата.
2. Оценка экологической опасности процесса гидроочистки дизельных топлив на ПАО «Саратовский НПЗ».
3. Экологическая экспертиза технологии риформинга – процесса получения стабильного катализата с целью повышения качества

4. Экологическое нормирование технологии получения светлых фракций нефти с целью повышения производительности
5. Оценка экологической опасности технологии производства авиационного топлива
6. Экологический менеджмент технологии каталитического риформирования бензиновой фракции нефти в процессе производства компонента высокооктановых бензинов
7. Экологическая экспертиза технологии окисления гудрона в процессе производства нефтяных битумов.
8. Экологическое нормирование технологии риформинга.
9. Экологический менеджмент в технологии гидроочистки дизельного топлива.
10. Оценка экологической опасности резервуарного парка приема и подготовки нефти: для проведения коммерческого учета на ПАО «Саратовский НПЗ».

Вопросы для зачета

1. Основы экологического права и его основные источники.
2. Классификация отходов. Паспорт отхода. Определение опасности отходов (класс опасности и критерии отнесения).
3. Проблемы и тенденции развития химической промышленности в России.
4. Анализ основных источников загрязнений в органических веществ. Технология пиролиза углеводородов, оборудование и схемы пиролиза.
5. Очистка и переработка газообразных загрязнителей. Способы и оборудование для «сухого» пылеулавливания.
6. Способы и оборудование для «мокрого» пылеулавливания.
7. Метод электроосаждения пыли.
8. Дайте краткую характеристику химической промышленности России по отраслям химии и назовите приоритеты химии органического синтеза и полимеров.
9. Назовите готовые продукты основного органического синтеза. В чем заключается проблема экономия сырья в технологии органического синтеза.
- 3.
10. Анализ состава воздушной среды процессов введения галогенов в органические соединения.
11. Анализ состава воздушной среды процессов гидролиза, гидратации, дегидратации, этерификации и амидирования
12. Классификация методов очистки промышленных стоков.
13. Методы очистки сточных вод (механическая очистка и фильтрование).
14. Химические и физико-химические методы очистки сточных вод.
15. Биологическая очистка сточных вод.
16. Условия приема сточных вод в канализацию.
17. Вторичная переработка твердых отходов.
18. Рециклинг, виды рециклинга в технологии органических веществ.
19. Современное состояние вопросов экологии на предприятиях химического синтеза органических веществ.
20. Эколого-правовые аспекты взаимодействия в системе «предприятие – окружающая среда».
21. Основы создание мало- и безотходных технологических процессов на предприятиях органического синтеза.
22. Научно-технический прогресс и охрана ОПС на предприятиях органического синтеза.
23. Использование достижений физики и химии в процессах обезвреживания токсичных отходов технологии органических веществ.
24. Мониторинг ОПС при работе предприятий химической промышленности.

25. Экологический менеджмент и экологическая экспертиза объектов химической промышленности органического синтеза. Ответственность за экологические нарушения.

26. Каковы приоритеты в решении проблемы повышения селективности процессов и снижение потерь сырья и продуктов.

27. Опишите особенности применения системного подхода в решении экологических проблем химических и нефтехимических производств.

28. Решение проблемы выбора методов регенерации и воспроизводимости качества катализаторов химических и нефтехимических производств.

проблем.

29. Выделите наиболее эффективные способы защиты от коррозии.

30. Укажите физико-химические, химические методы очистки сточных вод применяются на действующих предприятиях химической промышленности Саратовского региона.

11. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

11.1 Рекомендуемая литература

1. Борисова Н.В. Решение экологических проблем в технологии полимеров и композитов [Электронный ресурс]: учебное пособие для бакалавров/ Борисова Н.В., Устинова Т.П.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Вузовское образование, 2020.— 140 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/91122.html>.— ЭБС «IPRbooks». — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Островский Ю.В. Промышленная экология [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Островский Ю.В.— Электрон. текстовые данные.— Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2018.— 91 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/91694.html>.— ЭБС «IPRbooks». — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Клинков А.С. Утилизация и вторичная переработка полимерных материалов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Клинков А.С., Беляев П.С., Соколов М.В.— Электрон. текстовые данные.— Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2012.— 81 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/64608.html>.— ЭБС «IPRbooks». — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Олейник П.П. Организация системы переработки строительных отходов и получение вторичных ресурсов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Олейник П.П., Олейник С.П.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Вузовское образование, 2019.— 193 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/79657.html>. — ЭБС «IPRbooks» — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Экологическая оценка возобновляемых источников энергии : учебное пособие / Г. В. Пачурин, Е. Н. Соснина, О. В. Маслеева, Е. В. Крюков. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 236 с. — ISBN 978-5-8114-2218-0. — Текст : электрон-ный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/93003>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

7. Орлова, А. М. Современные проблемы твердых бытовых отходов : монография / А. М. Орлова, М. Н. Попова. — Москва : Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2010. — 216 с. — ISBN 978-5-7264-0501-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/16335.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

8. Корзун Н.Л. Современные методы исследования и очистки сточных вод [Электронный ресурс]: Учебное пособие для лекционных и лабораторных занятий магистрантов специальности 270800 «Строительство» магистерской программы «Инновационные технологии водоотведения, очистки сточных вод, обработки и утилизации осадков (ВВм)» / Корзун Н.Л., Кузнецов И.Б. — Электрон. Тестовые данные. — Саратов: Вузовское образование, 2014. — 166 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshopru20415>. — ЭБС «IPRbooks» — Режим доступа: для авториз. пользователей.

9. Ветошкин, А. Г. Технологии защиты окружающей среды от отходов производства и потребления : учебное пособие / А. Г. Ветошкин. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 304 с. — ISBN 978-5-8114-2035-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/72577>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

11.2. Периодические издания

1. Журнал «Экология промышленного производства»
https://www.elibrary.ru/title_about_new.asp?id=9263

2. Журнал «Экология и промышленность России»
https://www.elibrary.ru/title_about.asp?id=7351

11.3. Нормативно-правовые акты и иные правовые документы

1. Федеральный закон "Об охране окружающей среды" от 10.01.2002 N 7-ФЗ.

2. Федеральный закон "О техническом регулировании" от 27.12.2002 N 184-ФЗ.

3. Федеральный закон "Об экологической экспертизе" от 23.11.1995 N 174-ФЗ.

4. Федеральный закон "Об отходах производства и потребления" от 24.06.1998 N 89-ФЗ.

11.4 Перечень электронно-образовательных ресурсов

1 Метрология, стандартизация и сертификация

<http://techn.sstu.ru/new/SubjectFGOS/Default.aspx?kod=1525>

Электронные ресурсы библиотеки института - электронные версии методических разработок, указаний и рекомендаций по выполнению практических работ

Рабочая программа, краткий конспект лекций, вопросы к модулям, экзамену, тестовые задания, методические указания к выполнению лабораторных и практических работ.

11.5 Электронно-библиотечные системы

1. «ЭБС IPRbooks»,
2. ЭБС «Znanium»
3. «ЭБС eLibrary»
4. ЭБС «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА»

11.6. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации: <http://docs.cntd.ru/document/>
2. Система ГАРАНТ: <http://base.garant.ru>
3. База данных ГОСТ РФ <http://www.vsegost.com>
4. МЧС РОССИИ: <https://www.mchs.gov.ru/dokumenty>

11.7. Печатные и электронные образовательные ресурсы в формах, адаптированных для студентов с ограниченными возможностями здоровья (для групп и потоков с такими студентами)

1. Адаптированная версия НЭБ, для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья
Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

12. Информационно-справочные системы и профессиональные базы данных

Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

12.1 Перечень информационно-справочных систем

Официальный сайт - Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации <https://mnr.gov.ru/about/>.

12.2 Перечень профессиональных баз данных

1. Консультант плюс – www.consultant.ru
2. Гарант (информационно-правовой портал) – www.garant.ru

12.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения

Образовательный процесс по дисциплине обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (подлежит обновлению при необходимости).

- 1) Лицензионное программное обеспечение
Microsoft Windows 7, Microsoft Office 2010 (Word, Excel, PowerPoint), GoogleChrome.

2) Свободно распространяемое программное обеспечение

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечивается индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечной системе и электронной информационно-образовательной среде.

13. Материально-техническое обеспечение

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа

Укомплектована специализированной мебелью и техническими средствами обучения: 20 рабочих места обучающихся; рабочее место преподавателя; классная доска; проекционный экран; мультимедийный проектор; ноутбук, подключенный к сети Интернет и доступом в информационно-образовательную среду ЭТИ (филиал) СГТУ имени Гагарина Ю.А.; демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по рабочей программе дисциплины.

Учебная аудитория для проведения занятий практического типа, текущего контроля и промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций

Укомплектована специализированной мебелью и техническими средствами обучения: 20 рабочих мест обучающихся; рабочее место преподавателя; классная доска; демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по рабочей программе дисциплины

Рабочую программу составил
доцент, к.т.н. Борисова Н.В.



14. Дополнения и изменения в рабочей программе

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры
« ____ » _____ 20 ____ года, протокол № _____

Зав. кафедрой _____ / _____ /

Внесенные изменения утверждены на заседании УМКС/УМКН

« ____ » _____ 20 ____ года, протокол № _____

Председатель УМКС/УМКН _____ / _____ /